EIN BEITRAG

ZU DEN

TRAUMATISCHEN PLEXUS-BRACHIALIS-LÄHMUNGEN

UND DEREN

OPERATIVER BEHANDLUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

K. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

PETER JOSEF WINNEN

AUS ENGERS AM RHEIN

Sonderabdruck aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Band 118.

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1912.

EIN BEITRAG

ZU DEN

TRAUMATISCHEN PLEXUS-BRACHIALIS-LÄHMUNGEN

UND DEREN

OPERATIVER BEHANDLUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

K. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

ACAD.
LUGD.BAT
BIBL.

VORGELEGT VON

PETER JOSEF WINNEN

AUS ENGERS AM RHEIN

Sonderabdruck aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Band 118.

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1912.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent: Herr Geheimrat Enderlen.

In den letzten Jahrzehnten beschäftigte sich die medizinische Wissenschaft mit immer wachsendem Interesse mit den Vorgängen im Nervensystem, und nicht zum wenigsten trug die Chirurgie zu den Fortschritten der Erkenntnis auf diesem Gebiete bei. Es blieb nicht nur bei experimentellen Versuchen, sondern auch therapeutisches Vorgehen war von gutem Erfolg begleitet. Zahlreich sind die Berichte über erzielte glückliche Heilerfolge bei Lähmungen einzelner peripherer Nervenstämme, sei es, daß durchtrennte Nerven durch Naht wieder vereinigt, sei es, daß gelähmte Nerven auf nicht gelähmte in der verschiedensten Art und Weise transplantiert wurden. Sehr viel seltener aber sind die Mitteilungen über die Heilung von Verletzungen komplizierter Nervengebiete, wie wir sie in den Plexuslähmungen, besonders des Armes, finden.

Ich bin nun in der Lage, drei Fälle von Plexus brachialis-Lähmungen veröffentlichen zu können, die durch operatives Eingreifen geheilt wurden und deshalb von Interesse sein dürften.

Anatomie des Plexus.

Zunächst wollen wir eine kurze anatomische Darstellung vorausschicken.

Der Plexus brachialis entsteht durch Vereinigung der vorderen Äste des 5. bis 8. Hals- und des 1. Dorsalnerven. Seine Wurzeln gelangen nach ihrem Austritt aus den Foramina intervertebralia in die Lücke zwischen Scalenus anticus und medius, wo sie sich zu dem langgestreckten Geflecht des Plexus vereinigen. Dabei liegen die drei oberen Wurzeln oberhalb, die beiden unteren hinter der Arteria subclavia. Von der Scalenuslücke aus erstreckt er sich schräg absteigend durch die Fossa supraclavicularis, gelangt sodann unter Clavicula und Musc. subclavius, bedeckt vom Musc. pectoralis minor und major, zur Achselgrube, von wo aus er, zwischen Musc. sub-

scapularis und serratus anticus eingebettet, sich rasch in seine langen Armzweige auflöst.

Man teilt die Äste des Plexus brachialis nach Rauber, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 2, Aufl. 1903, ein in solche:

1. für den Stamm des Körpers,
2. für den Schultergürtel,
3. für den freien Teil der Extremität.

1. Äste für den Stamm des Körpers sind Muskelnerven, welche die unteren Segmente der Musc. scaleni anterior. und med., des Longus colli und den Scalenus posterior versorgen.
2. Nerven für den Schultergürtel sind:
   Nerv. subclavius, Nerv. thoracales anteriores, Nerv. thoracalis lateralis, Nerv. subscapulares, Nerv. axillaris suprascapularis und dorsalis scapulae.
3. Nerven des Armes sind:
   Nerv. musculo-cutaneus, medianus, ulnaris, cutaneus brachii med., cutaneus brachii medialis und Nerv. radialis.

Ätiologie.

Aus der exponierten Lage des Plexus ergeben sich zum größten Teil auch die ätiologischen Momente, die zu seiner Lähmung führen. Zumeist sind es Verletzungen der Knochen und Gelenke, Brüche des Oberarmkopfes, des Humerusschaftes, des Schlüsselbeines oder Luxationen des Oberarmkopfes. Neben Quetschungen in der Oberschlüsselbeingrube, z. B. durch Fall auf die Schulter, neben operativen Eingriffen in dieser Gegend sind es Hieb-, Schuß- und Stichverletzungen, die zu Nervenläsionen führen. Ferner können Geschwülste der Oberschlüsselbeingegend durch Kompression des Plexus zu Lähmungserscheinungen führen. Weiter können Nervenschädigungen durch feste Umschnürungen des Armes, z. B. durch den Esmarchschen Schlauch, selbst durch Gummibinde, hervorgerufen werden. Dann sind Plexuslähmungen bei solchen Personen beschrieben worden, die durch ihren Beruf gezwungen waren, Lasten auf ihren Schultern zu tragen, und die so einen Druck auf die Nerven wochen- und jahrelang ausgeübt haben, wie z. B. Kohlen-, Gepäck- und Steinträger. Auch Entwicklungsstörungen können durch Kompression des Plexus zu Ausfallserscheinungen führen, so das Vorhandensein von Halsrippen. Sie können jahrelang bestehen, ohne sich durch besondere Erscheinungen bemerkbar zu machen, bis eine

anstrengende Beschäftigung oder ein Unfall eine abnorme, durch irgendeinen Zufall herbeigeführte Dehnung der Halsgegend die krankhaften Symptome auslöst. Ferner kommen Plexus brachialis-Lähmungen bei Geburten vor, sei es durch künstliche Lösung der Arme, sei es durch die Zange. Ferner machten Duchenne, später Erb auf eine Paralyse aufmerksam, die ebenfalls bei der Geburt auftrat, aber ohne daß Kunsthilfe in Anwendung kam und die als „paralysies obstétricales infantiles du membre supérieur sans complication" bezeichnet wurde. Sie ist selten, tritt bei sehr stark entwickelten Kindern auf, bei großem Durchmesser der Schultern und bei langer Dauer der Geburt. Dann wäre noch die sogenannte Narkosenlähmung zu erwähnen. Hierbei ist am häufigsten und am meisten der Nerv. radialis befallen, zumal wenn die Lähmung bei starker Abduktion entstanden ist, wobei der Nervenplexus zwischen Clavicula und den Querfortsätzen des 7. Halswirbels gefaßt oder durch den nach unten getretenen Humeruskopf überdehnt wird, besonders wenn der Arm nach außen gedreht ist.

Dann möchte ich noch eine traumatische Plexuslähmung erwähnen, die ohne jede Veränderung am Knochengerüst zustande gekommen ist, und die Kalb in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie 1907, Bd. 88, veröffentlicht hat. Auf den Entstehungsmechanismus dieser Form kann ich hier nicht näher eingehen, sondern nur soviel sagen, daß es sich um eine Zerrung des Plexus brachialis gehandelt hat, der auf sein äußerstes Maß gedehnt wurde.

Formen der Plexuslähmungen.

Aus den anatomischen Verhältnissen ergibt sich, daß sowohl isolierte Erkrankungen der Nerven als auch Lähmungen, bei denen der gesamte Plexus oder bestimmte Abschnitte desselben betroffen werden, vorkommen. Dabei ist jedoch eine scharfe Grenze zwischen Wurzel- und Plexusaffektionen nicht zu ziehen, da es sich nicht immer entscheiden läßt, ob die Wurzeln vor ihrer Vereinigung zum Plexus oder bereits in diesem bebetroffen sind (Oppenheimer, Lehrbuch der Nervenkrankheiten 1908). Wir können also zwischen partiellen und totalen Plexus brachialis-Lähmungen unterscheiden. Die partiellen teilt

man wieder ein in Verletzungen der oberen und der unteren Wurzeln.

Die wichtigste partielle der oberen Wurzeln ist die sogenannte Erbsche kombinierte Schulternervenlähmung. Obgleich sie bereits vor Erb bekannt war, hat sie doch erst durch ihn die verdiente Beachtung gefunden. Es sind zu gleicher Zeit die Mm. deltoideus, biceps, brachialis inter., supinator longus (ev. auch brevis), ferner, wenn auch nicht in allen Fällen, die Mm. supra- und infraspinatus gelähmt (Bernhardt, die Lähmungen der peripheren Nerven, Deutsche Klinik für Nervenkrankheiten, Bd. 6). Diese Lähmung kommt, wie Erb zeigte, durch Läsion der 5. und 6. Cervicalwurzel oder des oberflächlich gelegenen primären Plexusstammes zustande, der durch Vereinigung der 5. und 6. Cervicalwurzel entsteht. Aus diesem geht der Nervus musculocutaneus sowie ein Teil der zum Nervus radialis und axillaris hinziehenden Fasern hervor, und zwar offenbar nur der den Supinator longus versorgende Wurzelanteil des Radialis sowie der für den Deltoideus bestimmte Wurzelast des Axillaris. Gelegentlich wird auch der Nervus suprascapularis, sowie der Suprascapularis mitbetroffen. Daß die genannten Muskeln von einem bestimmten, oberflächlich gelegenen Wurzel- bzw. Plexusgebiet versorgt werden, hat Erb durch den Nachweis des Supraclavicularpunktes festgestellt (Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten, Bd. 1). Aber nicht in jedem Falle ist die Verletzung der oberen Wurzeln derart, wie wir sie vorhin geschildert haben, sondern es gibt auch Fälle, die mehr oder weniger von dem Erbschen Typus abweichen.

Nicht so häufig wie die Plexuslähmungen der oberen Wurzeln ist die der unteren, die unter dem Namen der Déjerine-Klumpkeschen Lähmung bekannt ist. Hauptsächlich ist das Medianus- und Ulnarisgebiet dabei beteiligt. Es handelt sich da um paralytische und atrophische Zustände in der Muskulatur des Daumen- und Kleinfingerballens und der Mm. interossei; Hand in Hand gehen damit Sensibilitätsstörungen in eben diesen Gebieten, vor allem aber oculopupilläre Störungen, welche in der geringen Weite der Lidspalte des betreffenden Auges, dem Eingesunkensein des Augapfels und der Verengerung der Pupille ihren Ausdruck finden. Findet sich eine solche Störung der

Funktion des Sympathicus, so handelt es sich um eine Verletzung des zum ersten N. dorsalis ziehenden Ramus communicans.

Gegenüber diesen partiellen Plexuslähmungen (Lähmung der oberen oder der unteren Wurzeln) ist die totale eine seltene Affektion; bei ihr sind entweder sämtliche Nerven oder nur einige aus den oberen und aus den unteren beteiligt, oder die ursprünglich totale Lähmung beschränkt sich nach und nach auf ein bestimmtes Nervengebiet.

Symptome.

Ebenso verschieden und mannigfaltig wie die Formen der Plexuslähmungen sind auch die Symptome. Diese sind hauptsächlich zweierlei Art, und zwar ebenso, wie wir sie bei Verletzung eines peripheren Nerven sehen. Sie bestehen in Störung der Sensibilität und der Motilität in dem von dem betroffenen Nerven versorgten Gebiete. Während die Sensibilitätsstörungen mehr ein subjektives und deshalb unsicheres Symptom darstellen, indem die drei Empfindungsqualitäten, das Tast-, Temperatur- und Schmerzgefühl entweder in vollem Umfange oder nur teilweise vernichtet erscheinen, kann die Motilitätsstörung in jedem Falle mit Sicherheit erkannt werden durch pathologische Stellungen, durch das Unvermögen, bestimmte Bewegungen auszuführen, und durch Veränderung der elektrischen Erregbarkeit der Nerven und ihrer Muskeln. Schließlich kommt es bei längerem Bestehen der Lähmung zu Atrophie der Muskeln, der umgebenden Weichteile und selbst der Knochen. Wir haben bereits beschrieben, welche Muskelgruppe bei der Erbschen Lähmung betroffen ist. Hier sei nur noch folgendes erwähnt: Der Arm kann nicht abduziert, dagegen zuweilen noch etwas nach vorn gehoben werden, und das beruht darauf, daß die vordere Portion des Musc. deltoideus manchmal noch kleine Äste von den Nervi thoracici anteriores erhält, sowie auf der Wirkung des Supraspinatus. Der Arm befindet sich in gestreckter Stellung, es fehlt die Beugung im Ellbogengelenk. Ist der Supinator brevis beteiligt, so befindet sich der Unterarm in Pronationsstelung und die Hand kann nicht genügend supiniert werden. Nimmt der Infraspinatus teil, so ist der Arm einwärts gedreht und kann nicht ordentlich nach außen rotiert werden. Die Lähmung ist fast

immer eine atrophische, es findet sich komplette oder partielle Entartungsreaktion. Schmerzen sind zuweilen vorhanden. Über das Verhalten der Sensibilitätsstörung liegen nur spärliche Beobachtungen vor (Oppenheimer, Lehrbuch der Nervenkrankheiten). Auch die Symptome der Déjerine-Klumpkeschen Lähmung haben wir bereits besprochen. Wir wollen hier nochmals kurz darauf hinweisen, daß die kleinen Handmuskeln und ein Teil der Vorderarmmuskeln gelähmt sind und zwar die Flexoren. Gefühlsstörung ist meistens vorhanden, und zwar im Gebiete der Ulnaris sowie an der Innenfläche des Unterarmes und Oberarmes. An der Hand greift die Anästhesie zuweilen auch noch ins Medianusgebiet über. Vasomotorische Störungen können ebenfalls auftreten. Der oculopupillären Symptome (Horners Symptomenkomplex) haben wir bereits Erwähnung getan.

Diagnose.

Sind die vorher besprochenen Symptome vorhanden, ist ein nachweisbares Trauma oder eine Geschwulst in der Oberschlüsselbeingrube durch Inspektion und Palpation festgestellt, so ist die Diagnose einer Plexusparalyse leicht zu stellen. Beruht diese auf der Basis einer Neuritis, so wird uns eine genaue Anamnese Aufschluß darüber geben. Dann sind Infektionskrankheiten vorausgegangen oder es haben vor dem Erscheinen der paralytischen Symptome heftige Schmerzen bestanden.

Differentialdiagnose.

Differentialdiagnostisch kommen im frühesten Lebenslater sogenannte Pseudolähmungen vor. Diese treten, wie Bernhardt in der Deutschen Klinik, Bd. 6, sagt, im Anschluß an Knochen- und Gelenkverletzungen bei unter Kunsthilfe geborenen Kindern auf und haben mit der Schädigung der Nerven direkt nichts zu tun. Des weiteren macht er auf die bei Kindern mit angeborener Syphilis vorkommenden Epiphysenlösungen aufmerksam, die eine Lähmung vorzutäuschen imstande sind (Pseudoparalysen Parrots).

Weiter hat neuerdings de Péters auf eine bei hereditärsyphilitischen Säuglingen vorkommende Lähmungsform aufmerk-

sam gemacht, welche er als eine Rückenmarksaffektion radikulären Charakters anspricht und welche bei Paralyse hauptsächlich im Radialisgebiet eine ganz eigentümliche Hand- und Fingerstellung bewirkt. Das Handgelenk wird bei proniertem Vorderarm gebeugt und abduziert gehalten, so daß eine ganz merkwürdige, an die Flossen eines Seehundes erinnernde Stellung resultiert, von de Péters kurz als „Flossenstellung" bezeichnet.

Endlich kommen bei Kindern auch Affektionen des Rückenmarkes zur Beobachtung, welche als spinale Kinderlähmung, Poliomyelitis acuta, bekannt sind. Diese kann vollkommen unter dem Typus einer Erb-Duchenneschen Lähmung auftreten. Als unterscheidende Momente gegenüber intra partum entstandenen Paralysen haben wir auf die Anamnese, das höhere Alter des Kindes, das Vorausgehen einer Infektionskrankheit oder eines fieberhaften Unwohlseins und auf den Mangel irgendeiner erheblichen Störung der Sensibilität zu achten. Ferner macht Bernhardt ebendaselbst aufmerksam, daß neuerdings von Remark das Vorkommen einer mit Poliomyelitis doch sehr leicht zu verwechselnden amyotrophischen Plexusneuritis bei Kindern behauptet worden ist, deren Differentialdiagnose von einer umschriebenen Poliomyelitis unter Umständen recht schwer werden und vielleicht nur durch den bei der amyotrophischen Plexusneuritis meist günstigeren Ausgang gestellt werden kann. Es gibt in der Literatur auch Fälle, die als Poliomyelitis acuta und chronica adolescentium verzeichnet sind, wobei man stets an Bleivergiftungen denken und die übrigen Symptome derselben berücksichtigen muß. Dann will ich noch kurz die Plexuslähmungen erwähnen, die auf dem Boden einer Hysterie entstehen, und zwar gewöhnlich im Anschluß an ein geringfügiges Trauma. Von Bedeutung sind hier bei kaum je fehlenden, eigentümlich verbreiteten Sensibilitätsstörungen, das Erhaltenbleiben der elektrischen Erregbarkeit und die anderen für eine Hysterie sprechenden Symptome. Schließlich will ich die Hauptunterschiede zwischen einer hohen Plexuszerreißung und einer Hämatomyelie hervorheben, die Kalb in seiner Arbeit: „Ein Fall hoher Plexuszerreißung" in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 88, aufzählt, denn die Differentialdiagnose ist unter Umständen sehr schwierig und für den Patienten von großer

Bedeutung. Bei der Hämatomyelie ist die Lähmung meistens zuerst ausgedehnter und schränkt sich allmählich ein, bei der Plexuszerreißung ist die spätere Einschränkung nur sehr unbedeutend. Die Lähmung ist bei jener bei einigermaßen großer Ausdehnung doppelseitig, wenigstens anfangs, wenn auch die eine Seite meist schwerer betroffen ist, während diese eine exquisit einseitige Schädigung ist. Bei der ersteren fehlen meist Schmerzen am gelähmten Glied, bei letzterer sind sie gewöhnlich stark. Auch die Art der Muskellähmung weist deutliche Unterschiede auf. Bei der Hämatomyelie sind die Muskeln nur zum allergeringsten Teil vollständig gelähmt, letzteres ist jedoch der Fall, wenn die Blutung im Rückenmark den ganzen Bereich ihrer Nervenkerne zerstört hat. Bei der hohen Plexuszerreißung werden die Muskeln in ihrer ganzen Ausdehnung vernichtet, da in der ausgetretenen Wurzel sich sämtliche Fasern aus den zerstreuten Nervenkernen schon vereinigt haben und durchtrennt sind. So ist es möglich, daß bei der Hämatomyelie ein kleiner Teil eines größeren gelähmten Muskels sogar noch normale elektrische Erregbarkeit aufweist, während dies bei der hohen Plexuslähmung kaum denkbar ist. Bei jener sind die Sehnenreflexe an den Beinen zuweilen gesteigert infolge der Stauung, welche in dem unteren Reflexbogen durch die Blutung bedingt ist. Auch Blasen- und Mastdarmstörungen können hier vorkommen, bei Plexuszerreißungen ist das nicht möglich. Bei der Hämatomyelie ist die Gefühlsstörung durch Schädigung der grauen Substanz, besonders für Schmerz und Temperatur eine ausgesprochene, bei jener ist eine derartige dissoziierte Empfindungslähmung nicht vorhanden.

Therapie.

Wenn nun die Diagnose einer Plexuslähmung mit Sicherheit gestellt ist, tritt die Frage der einzuschlagenden Behandlung an uns heran, die eine palliative oder operative sein kann. Von der ersteren allein, die in Massage, Elektrisieren und Übungen besteht, können wir nur dann einen Erfolg erwarten, wenn es sich um geringfügige Quetschung der Nervenleitungsbahn, der eigentlichen Nervensubstanz der Fibrillen und der Markscheide, indessen nicht um stärkere Quetschung und Zerreißung des binde-

gewebigen Stützengewebes, der Blut- und Lymphgefäße des umgebenden paraneuralen Bindegewebes, des Nervengewebes handelt. Ferner tritt nur dann Heilung ein, wenn es sich um Lähmungen nach chronisch langsam einwirkender und geringfügiger Gewalt entstanden, um Narkosen-, Krücken-, Schlaf-, Schlauch-Lähmungen handelt (Bardenheuer, Archiv für klinische Chirurgie 1909, Bd. 89). Es wäre nun für die Therapie wünschenswert, zu wissen, welche Art von Verletzung vorliegt. Leider kann dies nie mit Sicherheit gesagt werden. Auch fehlte bis vor kurzer Zeit die richtige Vorstellung von den anatomischen Veränderungen bei Plexusverletzungen. Der eben genannte Autor sagt in derselben Arbeit: „Bei einer perkutanen Plexusverletzung hält jeder Chirurg sich für verpflichtet, die Naht anzulegen, bei der subkutanen zögerten wir bisher, weil wir nicht wissen, welche Verletzung vorliegt.“ Er sucht diese Frage vom anatomischen Standpunkte aus zu lösen und teilt die Läsionen in vier Gruppen ein:

1. Die Nervenwurzeln sind bezüglich der Zahl der Stämme selbst sowohl, wie bezüglich der Substanz eines jeden einzelnen Nervenstammes partiell oder total mit ihren Fibrillen aus dem Rückenmark aus- oder von demselben abgerissen; eine Verletzung, die zuweilen vorkommt.
2. Die Nervenstämme sind durch Quetschung entweder mit oder ohne Einschluß der Scheide durchtrennt; diese Verletzungen sind auch sehr selten und betreffen meist nur einen Nervenstamm und zwar mit Vorliebe die 5. und 6. Wurzel.
3. Diese Form ist diejenige, welche nach einer akut intensiven Gewalt eintritt und von einer stärkeren Quetschung gefolgt ist. In dieser Gruppe sind unterzubringen die Quetschung und Zerquetschung einzelner den Nerven konstituierender Gewebe, der Markscheide, der Fibrillen und des bindegewebigen Stützgewebes, welche stets begleitet sind von Zerreißungen der Blut- und Lymphgefäße in und um den Nerven, des sog. Nervenbettes, der anliegenden Muskeln (Scaleni) vielleicht der Gelenkbänder der Halswirbel. Es ist wohl zweifellos, daß, wenn das Bindegewebsgerüst verletzt ist, auch gleichzeitig die Fibrillen und Markscheide schon in größerer Ausdehnung mit verletzt sind, womit auch eine augenblickliche Lähmung eintritt.
4. Diese Form der Verletzung, eine Fibrillen- und Marksscheidenverletzung allein, welche der geringen Gewalteinwirkung folgt,

ist lange nicht so gefährlich; die Nervenleitung stellt sich hier bei der wahrscheinlichen Erhaltung des Bindegewebsgerüstes durch Auswachsung der zentralen Nervenfibrillen unter Benutzung der noch erhaltenen rasch wieder her.

Bardenheuer kommt also auf Grund seiner Beobachtung und seines Materials zu dem Schluß, eine Abreißung oder eine Durchquetschung der Nerven ist ein seltenes Ereignis, bei den meisten Verletzungen handelt es sich um Veränderungen, die unter der dritten Gruppe geschildert sind. Bezüglich der Therapie kommt er zu folgendem Resultat:

„Für die nach einer leichten, geringen, länger andauernden Gewalteinwirkung entstandenen Lähmungen müssen wir annehmen, daß diese 4. Form der Verletzung vorliegt, daß eine geringe Läsion, vielleicht nur eine Markscheidenverletzung oder nur eine Zerreißung einzelner oder auch vieler Fibrillen oder vielleicht auch der dünnen Membran, der primären Lymph- und Blutgefäßräume des Nerven, aber ohne Einschluß des größeren Widerstand leistenden, bindegewebigen Stromas besteht. Das sind Fälle, welche eine günstige Prognosis durch spontane Heilung gewähren. Bei den durch ein akutes Trauma entstandenen Lähmungen ist es aber auch nicht nötig zu wissen, wie ausgedehnt die einzelnen den Nerven konstituierenden Gewebe verletzt sind; es genügt zu wissen, daß die Nerven stark verletzt sind. Die Nervenausreißung, die Nervendurchquetschung sowie die starke Nervenquetschung bedingen primär oft alle die gleich starke Lähmung und erfordern primär auch die gleiche operative Behandlung."

Bardenheuer nennt noch eine Reihe Anhaltspunkte zur Feststellung einer stärkeren, einer die Bloßlegung erheischenden Läsion.

„Wenn eine komplette Lähmung infolge einer intensiven und in ihrer Richtung bekannten und gefürchteten Gewalteinwirkung, z. B. durch gewaltsame Elevation oder Depression der Clavicula, durch einen Zangen- und Nackendruck usw. entstanden ist, wenn man fernerhin palpatorisch an den bekannten Lieblingsstellen entweder vor dem 4. bis 6. Querfortsatze oder hinter der Clavicula oder an der Innenseite des Kopfes einen Druckschmerzpunkt als Nervenläsionsstelle auffindet, wenn man fernerhin nachweist, daß alle unterhalb dieser Läsionsstelle abgehenden Nerven für alle Qualitäten der Funktion, besonders die Motalität sehr stark und für die Sensibilität mehr oder minder stark beteiligt sind, wenn weiterhin in älteren Fällen keine Besserung, sondern sogar Zeichen der Nervendegeneration das Schwinden der elektrischen Erregbarkeit, Entartungsreaktion, Muskel-

atrophie usw. eingetreten sind, so haben wir alle Ursache anzunehmen, daß eine der drei genannten schweren Nervenläsionen vorliegt und die Verpflichtung, die Nervenstämme bloß zu legen. Eine rasch entstandene Muskelatrophie spricht für eine Durchreißung bzw. Durchquetschung des zugehörigen Nervenstammes."

Nachdem wir nun die Indikation für ein operatives Eingreifen besprochen haben, wollen wir jetzt erörtern, welche Zeit zwischen der Verletzung und der Operation liegen soll. Früher wartete man, wenn man überhaupt eingriff, wochen-, monate-, selbst jahrelang; heute dagegen stehen wir auf dem Standpunkte, man solle höchstens sechs Wochen warten, und wenn in dieser Zeit keine Besserung eintritt und die Entartungsreaktion mit Muskelatrophie sich einstellt, sofort operativ eingreifen. Bei den Entbindungslähmungen, die jetzt auch chirurgisch angegangen werden, sind allerdings die Ansichten der Fachleute über den Operationstermin noch die widersprechendsten. Taylor[1]) z. B., der über ausgezeichnete Resultate berichtet, hält nach seinen Erfahrungen die Zeit zwischen dem 6. und 12. Lebensmonat für die günstigste zur Operation. Marwedel[2]) legte schon im 6. Monat nach der Entbindungslähmung den Plexus frei. Kennedy[3]) dagegen rät, den Eingriff schon vorzunehmen, wenn nach zwei Monaten keine Tendenz zur spontanen Rückbildung hervortritt. Einen noch früheren Termin gibt Bardenheuer[4]) an. Er sagt:

„Weshalb sollte man hier nicht im Falle bei länger als 14 Tage andauernder Lähmung oder beim Eintritt der Entartungsreaktion, zumal bei der jedenfalls alsdann noch bestehenden großen Regenerationskraft des eben geborenen Organismus operativ vorgehen und den Nerven bloßlegen, statt die günstige Gelegenheit zu verpassen, zumal wir aus den Experimenten folgern dürfen, daß die Regenerationskraft im kindlichen Organismus eine sehr große ist. Hier räumt vielleicht die bekanntlich große kindliche Regenerationskraft der Nerven die durch die Nähe zum Zentrum bedingte geringe Heilungstendenz der Fibrillen aus dem Wege."

Wie wir gesehen haben, soll man die operative Behandlung

1) Hildebrand, Jahresbericht über die Fortschritte der Chirurgie, Ref. 1907, Bd. 13, S. 1195.

2) Zentralbl. f. Chir., Bd. 1908, Nr. 49.

3) Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten ,Bd. 1.

4) Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1908, Bd. 96.

nicht allzulange hinausschieben, trotzdem soll man auch in alten Fällen die Hoffnung noch nicht ganz aufgeben. Denn was man durch eine Nervennaht noch erreichen kann, zeigt uns ein Fall von Spitzy, veröffentlicht in der orthopädischen Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 16, wo es sich allerdings nicht um eine Plexuslähmung, sondern um eine Oberarmfraktur mit Verletzung des Nerv. radialis handelte. Noch nach 12 Jahren wurde mit gutem Erfolge eine Nervenplastik ausgeführt. Dieses Beispiel soll uns nur auffordern, ebenso nichts unversucht bei den Plexuslähmungen zu lassen, allerdings kommt bei den alten Lähmungen viel auf die vorausgeschickte Behandlung und besonders auf die elektrische an.

Nachdem wir das Indikationsgebiet und den Termin für eine Operation besprochen haben, bleibt uns nur noch übrig, einige Worte betreffs der Operation selbst hinzuzufügen. Zunächst übergehen wir die Grundbedingung für jede gute Operation, das aseptische Vorgehen; nur unter dieser Bedingung kann der operative Eingriff in erster Linie von Erfolg begleitet sein.

Weiter ist es von großer Wichtigkeit, die Nerven möglichst frühzeitig freizulegen, und zwar muß das Operationsfeld vollständig klar und breit zu übersehen sein. Dann kommt es auf die Art der Verletzung an. Handelt es sich um eine Zerreißung oder Durchquetschung einzelner oder sämtlicher Wurzeln, so muß man genau anatomisch vorgehen; jeder zentrale Stumpf muß mit dem entsprechenden peripheren vereinigt werden. Bestehendes Narbengewebe muß sorgfältig entfernt und die Stümpfe müssen nach Möglichkeit angefrischt werden, damit zerrissene, zerquetschte oder bereits vernarbte und zum Neurom am zentralen Ende verwandelte Abschnitte fortfallen. Das genaue Aneinanderlegen der Nervenquerschnitte sichert neben peinlicher Aseptik und Vermeidung von Spannung den Erfolg der Naht. Zwischenlagerung von fremdem Gewebe, ja selbst Blut, Diastasis verhindern nicht nur die primäre Heilung, sondern verzögern auch das Auswachsen der Fibrillen und können diese sogar von ihrer Bahn, die sie einzuschlagen haben, abbringen. In bezug auf dieses operative Vorgehen sagt Bardenheuer[1]):

1) Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1908, Bd. 96.

„Also je frühzeitiger und korrekter die Nervenenden miteinander in Verbindung stehen, je geringer der Nervendefekt und die Spannung nach der Naht, je reiner der Wundverlauf ist, je weniger die Nervenenden bei der Naht beschädigt werden, je peripherer die Verletzung liegt, je jünger das Individuum ist, um so rascher und vollständiger tritt die Verheilung der Nervenfibrillen und Neurotisation ein."

Handelt es sich jedoch um einschnürendes Narbengewebe ohne Durchtrennung der Nerven selbst, so muß dieses sorgfältig und exakt entfernt werden; bei einer extra- oder intravaginalen Blutung wird man nur die Nervenscheide der Länge nach öffnen und das Blut ablassen, also die „Paraneurotomie" ausführen, d. h. die Aufhebung der Spannung durch eine in die Nervenscheide angelegte Längsincision.

Für den Erfolg ist es ferner von großer Wichtigkeit, Kopf und Schulter längere Zeit ruhig zu stellen. Der Arm soll mindestens drei Wochen im Gipsverband fixiert werden, damit das Armgewicht der Nervennaht abgenommen wird.

Es wären vielleicht noch einige Worte bezüglich des Verfahrens der Nervenpfropfung zu sagen. Ist es nicht möglich, die entsprechenden Stümpfe eines durchschnittenen, durchquetschten oder abgerissenen Nerven durch die Naht zu vereinigen, so wird der periphere Stumpf mit dem benachbarten unverletzten Nerven verbunden, indem man ihn an eine seitlich angefrischte Stelle oder in einen Schlitz des letzteren einnäht. Die bis jetzt veröffentlichten günstigen Erfolge der Nervenpfropfung in den Fällen, in welchen die entsprechenden Nervenstümpfe durch die Naht nicht vereinigt werden konnten, lassen das Verfahren zur Nachahmung empfehlen. Zu weit scheint mir aber der Vorschlag von de Beul[1]) gegangen zu sein, der nach Verletzung der 5. und 6. Cervicalwurzel, wie sie bei Geburten beobachtet wird, empfiehlt, nicht die verletzten Nervenwurzeln aufzusuchen, sondern die peripheren Nervenäste der gelähmten Muskeln mit funktionstüchtigen benachbarten Nerven in Verbindung zu bringen. Ich glaube, daß dieser Vorschlag nur dann zu berücksichtigen ist, wenn alle anderen Versuche fehlgeschlagen haben.

---

1) Jahresbericht über die Fortschritte der Chirurgie 1909, Bd. 15, S. 1261.

Ein besonderes Gewicht muß endlich auch auf die Nachbehandlung gelegt werden; in hartnäckigen Fällen darf man die Geduld nicht verlieren. Die medikomechanischen Übungen und die elektrische Behandlung müssen wenigstens ein Jahr und gar noch länger fortgesetzt werden.

Prognose.

Nachdem wir nun für die meisten Fälle der operativen Behandlung das Wort geredet haben, müssen wir uns jetzt die Frage vorlegen wie denn die Aussichten auf Wiederherstellung der Funktion bei der operativen Behandlung sind. Allgemein gilt, daß die Prognose bei Plexuslähmungen viel ungünstiger ist als bei der der peripheren Nerven. Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die pathologisch-anatomischen Veränderungen nach Plexusverletzungen, so kommen wir zu dem Resultate, daß die Prognose der in den drei ersten Gruppen geschilderten Lähmungen ohne operativen Eingriff eine wenig günstige sein muß. Z. B. kommt noch im Jahre 1901 Uneguma oga in seiner Dissertation: „Über traumatische Lähmung des Plexus brachialis“ (München) an der Stelle, wo er über zwei nicht operativ behandelte Fälle spricht, zu dem Resultate: „Die Prognose bei beiden Fällen ist, wie ich glaube, ungünstig, weil die komplette Entartungsreaktion bereits ausgesprochen ist und besonders bei dem zweiten Fall, weil die Elektrotherapie ohne Wirkung geblieben ist.“ Demgegenüber sind in den letzten Jahren eine Reihe von Plexusverletzungen veröffentlicht worden, die durch einen operativen Eingriff völlig geheilt oder doch wesentlich gebessert wurden. Und Bardenheuer kommt im Archiv für Chirurgie 1909, Bd. 89, bezüglich der Prognose zu folgendem Endresultat:

„Die Prognose der chronisch-traumatischen Lähmung ist eine günstige für die übliche konservative Behandlung. Die Prognosis für die Operation der einfachen starken Kontusion ist eine sehr günstige, ohne dieselbe bleibt die Lähmung fast dauernd bestehen. Die Prognosis der Nervennaht ist gleichfalls eine günstige, indessen beansprucht dieselbe bei diesen dicken Nervenstämmen mindestens einer ein Jahr lang und noch länger dauernden elektrisch-gymnastischen Nachbehandlung; der Arm muß mindestens sechs Wochen im Gipsverband fixiert bleiben, damit das Armgewicht der Nervennaht abgenommen wird.“

Die Nervenpfropfung gab ihm selbst, wie Marwedel-Aachen, ein günstiges Resultat. Die Prognose der Wurzellähmung hinwiederum soll ungünstiger sein wie die des Plexus. Nach Kalb[1]) z. B. soll bei den bisher veröffentlichten Fällen von hoher Plexusnaht nach Zerreißung eine Wiederherstellung bis jetzt noch nicht beobachtet sein. Günstige Resultate weiß nur Kennedy zu berichten, der die Operation bei kleinen Kindern nach Geburtslähmungen vornahm; hier ist natürlich die Regenerationsfähigkeit des Organismus ein völlig anderer, auch die Rißstelle fast stets peripherer.

Indessen hat Codivilla, Società medico-chirurgica di Bologna 1907, eine Lähmung beschrieben, bei der die 5. Wurzel in Narbengewebe eingebettet war und trotzdem durch Operation geheilt wurde. Ferner hat Hagen[2]) einen Fall von hoher Zerreißung des Plexus brachialis ohne äußere Verletzung durch Naht geheilt veröffentlicht.

Ich glaube, eine Übersicht über die bereits operierten Fälle, soweit sie uns in der Literatur zugängig waren, wird uns am ehesten in die Lage versetzen, ein Urteil über den Erfolg der operativen Behandlung der traumatischen Plexus brachialis-Lähmungen fällen zu können.

Ich lasse jetzt die einzelnen Fälle folgen, und zwar alphabetisch nach den Autoren geordnet; im Anschluß daran werde ich meine drei Fälle bringen.

Fälle der Literatur.

1. Auffenberg. (Langenbecksches Archiv 1907.)

Fall 1. Durch eine Maschinenverletzung Fractura am akromialen Ende der Clavicula 10. V. 1904. Plexus brachialis-Lähmung. Operation 4. X. 1904. Besserung der Sensibilität und der Motilität.

Fall 2. Schußverletzung mit sofortiger Lähmung des Armes 9. IX. 1905. Operation 19. X. 1905. Besserung ist eingetreten (1906); die Hand scheint unbeweglich geblieben zu sein.

2. Banks Mitschell. (Clinical Notes upon two years surgical work in the Liverpool Royal Informery. Ref. Zentralblatt für Chirurgie 1881, S. 605.) Fall auf die rechte Schulter. Plexus bra-

1) Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1907, Bd. 88.

2) Münchn. med. Wochenschr. 1908, Nr. 52.

chialis-Lähmung ohne Knochenveränderung. Operation keinen Erfolg.

3. Bardenheuer. (Archiv für klin. Chirurgie 1909, Bd. 89.)

Fall 1. Doppelseitige Luxation des Oberarmes, rechts dazu eine Scapularfraktur und großes Aneurysma. Komplette Lähmung rechts. 36 Stunden nach der Verletzung Operation. 8—10 Wochen später völlige Heilung.

Fall 2. Nach einer eingerenkten Luxation stellte sich eine komplette Lähmung des Plexus brachialis mit axillarem linkseitigem Aneurysma ein. Sechs Wochen nach der Operation trat ein Decubitus am Ellbogen auf, von hier breitete sich eine Nekrosis, Gangrän und Phlegmone aus, der Patient nach zwei weiteren Wochen erlag.

Fall 3. Plexuslähmung durch Durchtrennung der 5. und 6. Wurzel, entzündliche narbige Infiltration der 7. und 8. Wurzel. Operation sechs Wochen nach der Verletzung. Rasche Besserung trat ein; der vollständige Erfolg wurde durch das Verhalten des Patienten vereitelt.

Fall 4. Absolute Motilitäts- und Sensibilitätslähmung nach Fall auf den rechten adduzierten Arm.

Operation acht Tage nach der Verletzung. Exitus am achten Tage nach der Operation an septischer Schultergelenksentzündung.

Fall 5. Absolute motorische und sensible Nervenlähmung durch langdauernden Druck auf die Schulter. Operation $3^1/_2$ Monate nach der bestehenden Lähmung. Die Kraft war nach acht Monaten völlig wiederhergestellt.

Fall 6. Starke Lähmung aller Nerven unterhalb der Clavicula infolge eines Falles auf die Hand. (Lähmung der 5. bis 8. Cervicalwurzeln.) $3^1/_3$ Monate nach der Verletzung Operation. Wesentliche Besserung.

Fall 7. Entbindungslähmung; totale Lähmung des Armes. Am 16. Tage der Verletzung Operation. Innerhalb 14 Tagen bedeutende Besserung.

Fall 8. Entbindungslähmung (Zangengeburt). Erfolg steht noch aus.

4. Bolton. (Ref. Hildebrands Jahresbericht für die Fortschritte der Chirurgie, Bd. 8, 1083.)

Fall von einer steilen Treppe. Plexus brachialis-Lähmung ohne Knochenveränderung. Operation: keinen Erfolg.

5. Codivilla. (Societ. med.-chirurg. di Bologna 1907.)

Fall 1. Bruch des 4. und 5. Halswirbels mit Lähmung des Deltoideus. Die 5. Wurzel ist in Callusmassen eingehüllt; Lösung des Nerven und Resektion des Querfortsatzes. Heilung.

Fall 2. (Hildebrands Jahresbericht für die Fortschritte der Chirurgie 1908, Bd. 14.) Plexus brachialis-Lähmung intra partum. Resultat unbekannt.

6. Engelen. (Deutsche med. Wochenschrift 1910, Nr. 16.) Plexus brachialis-Lähmung der 5. und 6. Cervicalwurzel durch Stichverletzung, Naht. Heilung.

7. Hagen. (Münchn. med. Wochenschrift 1908, Nr. 52.) Fall von hoher Zerreißung des Plexus brachialis ohne äußere Verletzung. Naht. Heilung nach $1^1/_2$ Jahren.

8. Kalb. (Deutsche Zeitschrift für Chiurgie 1907.) Ein Fall hoher Plexuszerreißung ohne Veränderung am Knochengerüst 27. IX. 1905; Operation am 18. X. 1905. Keine Besserung außer einer leichten Parese im Verbreitungsgebiet des 1. Dorsalsegmentes.

9. Kennedy. (Brit. med. journal 1903, 7. Februar und 1904, 22. Oktober.)

Fall 1. K. berichtet über die einmal mit Erfolg ausgeführte Naht des Plexus brachialis nach Resektion einer narbig verdickten Stelle bei einem zwei Monate alten Kinde, bei welchem die Lähmung der oberen Extremität intra partum entstanden war.

Fall 2. In einem zweiten ähnlichen Falle operierte er bei einem 14jährigen Kinde erfolglos.

Fall 3. In einem dritten Falle ist der verstrichene Zeitraum zu kurz, um ein endgültiges Resultat zu verzeichnen.

10. Kilvington. (Intercolonial. med. journ. of Australasia, Vol. XII, Nr. 8.) Erbsche Paralyse eines 6 Jahre alten Knaben. (Verletzung der 5. und zum Teil der 6. Cervicalwurzel intra partum enstanden.) Ausschneiden der Narbe und Nervennaht. Fast geheilt nach fünf Monaten.

11. Kramer. (Beiträge zur klin. Chir. 1900, Bd. 28.)

Fall 1. Plexus brachialis-Lähmung nach Clavicularfraktur 30. X. 1878. Resectio claviculae; Freilegung des Plexus. Partieller Erfolg.

Fall 2. Kombinierte Schulterarmlähmung nach Clavicularfraktur. Operation am 16. VI. 1893. Herstellung der Triceps-Innervation.

Fall 3. Traumatische Lähmung des Plexus brachialis durch eine Stichverletzung. Drei Monate zehn Tage nach der Verletzung sekundäre Nervennaht. Erhebliche Besserung.

12. Marwedel. (Zentralblatt für Chirurgie 1908, Nr. 49.)

Plexus brachialis-Lähmung intra partum entstanden. Narbenexcision des 5. Cervicalnerven und Neurolyse im 6. Lebensmonat. Vollständige Heilung nach einem Jahre.

13. Murphy und Enstrace. (Hildebrands Jahresbericht für Fortschritte der Chirurgie 1907, Bd. 13, Ref.)

Plexus brachialis-Lähmung mit Ausnahme des Ulnaris durch Revolverschuß. Fünf Wochen nach der Verletzung Nervennaht. Vollständige Heilung.

14. Picqué. (Soc. de Chir. de Paris, Juni 1908, Arch. génér. de chir. 1908.)

Plexus brachialis-Lähmung von Duchenne-Erbscher Form, hervorgerufen durch Callusbildung nach Clavicularfraktur. Nach Resektion des Callus Knochennaht. Heilung.

15. Osterhaas. (Hildebrands Jahresbericht für Chirurgie 1909, Bd. 15.)

Zwei Fälle von intra partum erworbener Plexus brachialis-Lähmung. Besserung durch Spaltung der Nervenscheide der 5. und 6. Wurzel und Isolierung der einzelnen Fasern.

16. Synjüschin. (Ref. Zentralblatt für Chirurgie 1903, S. 122.)

Ein Baumstamm fiel dem Patienten auf die Schulter. Plexus brachialis-Lähmung. Sieben Monate nach der Verletzung Operation. Ein Jahr später kaum eine Besserung.

17. Syne. (Intercolonial med. journal of Australasia 1907, July 20.)

Infolge Unterbindung der Axillargefäße nach Schußverletzung trat Lähmung der hinteren Stränge des Plexus brachialis ein, namentlich des Radialis und Circumflexus humeri. Bei der Operation zeigte sich eine Kompressionsparalyse durch Narbengewebe; Nervenlösung. Heilung.

18. Taylor. (The journ. of the amer. med. Ass. 1907, 12. Jan.)

Von neun operierten Kranken starben zwei mit hohem Fieber ohne nachweisbare Wundinfektion. Die übrigen sieben zeigten Besserungen der Lähmungen verschiedenen Grades.

19. Thorburn. (Secundary suture of the brachial. plexus. Brit. med. journal 1906, 5. Mai.)

Verfasser konnte bei einer $7^1/_2$ Monate nach der Verletzung angelegten Plexusnaht sechs Monate später die ersten Bewegungen und nach weiteren vier Jahren schon ganz befriedigende Bewegungen des Armes konstatieren.

20. Weber. (Münchn. med. Wochenschrift 1908, Nr. 21.)

Eine subkutane totale Zerreißung des Plexus brachialis ohne Verletzung des Knochengerüstes durch einen Automobilunfall. Operation brachte geringe Besserung.

21. Wölfler. (Prager med. Wochenschrift 1895, Bd. 20.)

Plexus brachialis-Lähmung der 5. und 6. Cervicalwurzel durch Stichverletzung am 7. X. 1894, Operation am 6. II. 1895. Excision der Narbenmassen und Nervennaht. Resultat unbekannt.

Ich lasse jetzt meine drei Fälle folgen, und zwar beginne ich mit den am weitesten zurückliegenden:

Fall 1. Ignaz Kl., 7 Jahre alt, fiel am 4. VIII. 1899 beim Laufen und verletzte sich durch eine am Boden liegende Glasscherbe an der rechten Halsseite. Die Wunde wurde am nächsten Tage

vom Hausarzt vernäht und heilte alsbald ohne stärkere Eiterung. Gleich nach dem Unfall hing der Arm schlaff herunter und war völlig gelähmt. Da keine Besserung eintrat, wurde das Kind dem Landeshospital in Paderborn überwiesen.

Status: Gesunder, normal entwickelter Knabe mit gesunden Organen.

An der rechten Halsseite, an dem Übergange zur Schulter, befindet sich kurz vor dem Muskelrande des Musc. cucullaris eine ca. 3 cm lange, eingezogene, auf Druck schmerzhafte, mit der Unterlage verwachsene Narbe. Die rechte Schulter steht im ganzen etwas niedriger als die linke. Die Muskelfalte des Cucullaris ist abgeflacht; Akromion und Clavicula treten scharf hervor. Der Musc. deltoideus ist ganz atrophisch; die Fossa supra- und infraspinata scapulae ist stark eingesunken und die betreffenden Muskeln sind sehr atrophisch. Weiter ist der rechte Oberarm an der Innen- und Vorderseite abgemagert, sowie die Gegend des Musc. supinator longus am Unterarm.

Die elektrische Prüfung mittels faradischen Stromes ergab folgendes Bild:

Verlust der faradischen Erregbarkeit

a) der Schultermuskulatur:
Des Musc. cucullaris zum größten Teil; einzelne Fasern geben noch positive Reaktion; des Musc. deltoideus, supra- und infraspinatus;

b) der Oberarmmuskulatur
der Musculi: brachialis internus, biceps teres minor;

c) der Unterarmmuskulatur:
Der Musc. supinator longus und brevis, Extensor carp. radialis longus und brevis.

Normale Erregbarkeit auf faradischem Strom ergaben: Musc. rhomboideus, levator scapulae, pectoralis und serratus; Musc. triceps am Oberarm; am Unterarm: Musc. extensor digitorum communis, digiti indicis; Abductor pollicis longus, Extensor pollicis longus und brevis, Interossei, Flexor carpi ulnaris, Flexor digitorum profundus, Pronator teres, Flexor carpi radialis, Flexor digit. sublimis, Flexor pollicis longus, Opponens, Adductor pollicis brevis et lumbricales.

Sensibilitätsstörungen finden sich in einem verhältnismäßig kleinen Bezirk, dessen hintere Grenzen durch eine gerade Linie vom Ohrläppchen durch die Narbe nach abwärts bis etwa zur Mitte der Spina scapulae bezeichnet wird, und von da leicht nach vorn abwärts auf die Außenseite des Oberarmes ungefähr entsprechend dem hinteren Rande des Musc. deltoideus bis zu dessen Ansatzsehne verläuft. Von hier aus geht die Zone wieder schräg nach vorn aufwärts dem vorderen Rande des Musc. deltoideus entlang bis zum Sterno-clavicular-gelenk und alsdann die Mittellinie des Halses hinauf bis zum Zungenbein und von da wieder in leichtem Bogen nach aufwärts zum oberen

Punkte unterhalb des Ohrläppchens zurück. Außerdem ist noch die Gegend des Kieferwinkels für Berührungen taub.

Es liegt also völlige Lähmung des Armes im Schultergelenk mit Ausnahme der Einwärtsroller vor, die ungestört sind. Ferner kann Patient das nach hinten und oben geschobene Schulterblatt nach vorn und unten ziehen. Außerdem besteht eine völlige Lähmung der Flexoren des Vorderarmes und die Supinationsbewegung der Hand ist aufgehoben.

Dieser Fall stellt also den Typus der charakteristischen Erbschen Plexuslähmung dar, wobei auch noch der größte Teil des Musc. trapezius mitbetroffen ist, wahrscheinlich infolge einer Läsion des Nervus accessorius (Ramus externus).

Operation am 26. XI. 1899 (Dr. Sasse). Längsschnitt durch die Narbe, ungefähr parallel dem hinteren Rande des Sternocleido-mastoideus und Freilegung der Nervenstümpfe. Es findet sich eine Durchtrennung der 5. und 6. Cervicalwurzel unmittelbar am Austritt aus dem Foramen intervertebrale. Die peripheren Nervenstümpfe sind in dickes Narbengewebe eingebettet, so daß die Orientierung sehr schwierig ist, während die zentralen Stümpfe kolbig angeschwollen sind. Nach Möglichkeit werden die Nerven isoliert und die anscheinend zerrissenen zugehörigen nach Anfrischung miteinander mittels Katgut vernäht. Hierbei kann ein Nervenstumpf, wahrscheinlich der Nervus suprascapularis, nicht mit einem zentralen Stumpf in Verbindung gebracht werden und wird daher seitlich dem nächstliegenden aufgepfropft. Darauf primäre Naht. Zur Entspannung wird der Kopf auf die verletzte Schulter fixiert und so ein Gipsverband angelegt.

Heilung der Wunde per primam.

Patient wird nach vier Wochen ohne Veränderung des Nervenbefundes entlassen.

Eine weitere Behandlung hat nicht stattgefunden, da sich der Knabe derselben entzog, nachdem er vom Hausarzte einige Male faradisiert worden war.

Von großem Interesse wird es nun sein, zu erfahren, wie der jetzige Zustand des jungen Mannes ist.

Hören wir, was der Hausarzt selbst nach einer Nachuntersuchung am 16. VII. 1911 schreibt:

„Die heutige Untersuchung ergibt ein großartiges Resultat. Man kann sagen, daß der junge Mann mit dem rechten Arm fast alle Bewegungen ausführen kann. Die Abduktion des Armes kann ungefähr bis zu drei Viertel der normalen Höhe ausgeführt werden; nur fällt es Kl. schwer, den gebeugten Vorderarm in den Nacken zu schlagen, und es gelingt ihm dies nur mit einem Ruck. Der Vorderarm kann mit voller Kraft gebeugt werden und zwar so, daß der Mann sogar einen Stuhl fassen und mit diesem die Beuge- und Streck-

bewegungen machen kann. Am meisten ist der Supinator longus zurückgeblieben; die Hand hält er ähnlich wie nach der Kinderlähmung in Pronationsstellung und kann die Supinationsbewegung nur bis zur Hälfte der normalen Bewegung ausführen. Auch die Funktionsfähigkeit der Musc. supra- und infraspinati und teres minor lassen zu wünschen übrig, und es zeigt sich dies dadurch, daß er das Auswärtsrollen des Armes, so z. B. bei Schleuderbewegungen, oder daß er die Bewegungen beim Ausziehen des Rockes nur mangelhaft ausführen kann. Im ganzen aber ist die Funktion des Armes so gut, daß der Mann alle Arbeiten verrichten kann und sogar bei der ersten Musterung als tauglich zum Militärdienst erachtet wurde. Die Sensibilität ist überall normal, nur auf dem Schultergelenk ist sie auf einer handtellergroßen Fläche etwas herabgesetzt. Leichte Atrophie zeigen nur der Musc. deltoideus und supinator longus."

Fall 2. Philipp B., 17 Jahre alt, wurde am 5. IX. 1910 ins Marienkrankenhaus zu Frankfurt a. M. aufgenommen. Er hatte bei einer Schlägerei drei Messerstiche in den linken Arm und in die linke Schulter erhalten. Sofort nach der Verletzung konnte er den Arm nicht mehr heben und nicht mehr vorwärts strecken; da Patient nach Heilung der Stichwunden vergebens von dem behandelnden Arzt mit Massage und Elektrisieren behandelt war, wird er dem Krankenhause überwiesen.

Status: Kräftiger junger Mann mit gut entwickelter Muskulatur. In der linken Supraclaviculargrube befindet sich eine 1 cm lange, mit der Unterlage verwachsene, wenig verschiebliche, in der Tiefe druckempfindliche Narbe. Auf dem Oberarm im oberen Drittel und in der Mitte befinden sich zwei kleine, nicht druckempfindliche, mit der Unterlage nicht verwachsene Narben, die noch frisch aussehen. An der Stelle des Musc. deltoideus befindet sich eine tiefe Delle. Die Musculi biceps, pectoralis major, suprascapularis, sowie serratus sind gut erhalten, dagegen sind der M. supra- und infraspinatus atrophisch. Der Arm kann im Schultergelenk nicht bis zur Horizontalen gehoben werden. Die Außenrotation des Armes ist völlig aufgehoben, während die Einwärtsrotation möglich ist, jedoch in erheblich schwächerem Grad. Bei der elektrischen Reizung mit faradischem Strom ergeben die Musc. deltoideus, supra- und infraspinatus Entartungsreaktion.

Pupillen reagieren auf Lichteinfall prompt. Verschiedenheit der Pupillenweite besteht nicht. Sensibilitätsstörungen finden sich im Gebiete des Nerv. axillaris und supraclavicularis. Die Diagnose lautet: Läsion der 5. und 6. Cervicalwurzel.

Operation am 12. IX. 1910 (Dr. Sasse).

Schnitt wie zur Unterbindung der Arteria subclavia, fingerbreit oberhalb der Clavicula und parallel derselben. Durchtrennung des Platysma, Unterbindung der Vena jugularis externa; Vordringen auf

die tiefe Fascie; hierbei wird die Arteria transversa scapulae isoliert und unterbunden. Die Stichnarbe führte in die Tiefe zum hinteren Rande des Musc. scalenus anticus, entsprechend der Austrittsstelle des 4. und 5. Cervicalnerven. Hier findet sich ein doppelter Nervenast durchtrennt und in einer dicken kallösen Schwielenmasse wieder verwachsen. Es wird versucht, die einzelnen Nervenstämme, auch die, welche durchtrennt und wieder verwachsen sind, faradisch zu reizen. Doch erhält man hierbei bei schwächsten Strömen schon maximale Zuckungen, die sofort in das Bereich benachbarter Stämme übergreifen. Das übersichtliche Operationsgebiet und sämtliche frei präparierten Nervenstämme lassen nichts anderes erkennen, als die durchtrennten zwei Nervenstämme, deren Reizung auch peripher von der Durchtrennungsstelle maximale Zuckungen in der Schultermuskulatur auslöst, während andere Nervenstämme Zuckungen in den verschiedensten Gebieten des Armes geben. Es darf daher angenommen werden, daß die beiden Nerven dem Nervus axillaris und dem suprascapularis entsprechen; für letzteren spricht auch der anatomische Verlauf der Arteria subscapularis. Es wird daher das Narbengewebe durchschnitten; die beiden Nervenstämme zentral und peripher angefrischt und mittels feiner Seidenknopfnähte direkt miteinander vereinigt; dann erfolgte die Hautnaht. Heilung der Wunde per primam.

Beginn mit Massage, mediko-mechanischen Übungen und Elektrisieren.

Entlassungsbefund am 12. XII. 1910.

Die Kraft beim Heben des linken Armes ist etwas besser geworden. Patient kann den Arm nach vorn bis zu einem Winkel von 60 Grad heben; mit Schleuderbewegungen bringt er denselben fast bis zur Horizontalen. Die Einwärtsrotation wird mit ziemlicher Kraft ausgeführt. Der Musc. deltoideus ist noch sehr atrophisch.

Status am 8. VII. 1911, also nach sechs Monaten.

Patient hat im allgemeinen keine Klagen; nur bei Witterungswechsel spürt er von Zeit zu Zeit in den Fingerspitzen ein Kribbeln. Sonst hat er seine Arbeit in vollem Umfange wieder aufgenommen.

Über der Clavicula befindet sich eine gut verheilte Narbe; diejenigen am Oberarm sind unverändert.

Beweglichkeit und Gebrauchsfähigkeit des linken Armes sind vollständig vorhanden; die Adduktion ist in gleichem Umfange möglich wie rechts; ebenfalls die Bewegungen nach vorn, seit- und rückwärts. Auch die Rotationsbewegungen können im Schultergelenk ohne jede Störung ausgeführt werden. Der Musc. deltoideus hat sich vollständig erholt und ist in keiner Weise mehr atrophisch. Die linke Schulter steht in derselben Höhe wie die rechte, eher noch etwas höher. Schulterblatt steht vollkommen normal. Finger- und Handbewegungen sind nach jeder Richtung hin normal, atrophische und Sensibilitätsstörungen sind in keiner Weise mehr vorhanden. Also es besteht eine vollständige Restitutio ad integrum.

Sehr interessant sind die Angaben, die B. bezüglich der Regeneration der Nerven macht. Er gibt an, daß er 14 Tage lang nach der Entlassung aus dem Krankenhaus mit Massage behandelt worden ist. Dann habe er die Arbeit wieder aufgenommen, was ihm anfangs sehr schwer gefallen sei. Etwa vier Wochen später bemerkte er eine rasche, täglich zunehmende Besserung und in einigen Wochen war die Beweglichkeit und Gebrauchsfähigkeit des Armes eine fast normale. Also im ganzen vergingen drei Monate nach der Verletzung, bis die Nervenleitungsbahn sich wieder vollständig hergestellt und der Arm wieder die Gebrauchsfähigkeit erhalten hatte wie zuvor.

Fall 3. Arbeiter M., 50 Jahre alt, wurde am 7. X. 1909 ins Marienkrankenhaus aufgenommen. Er bezog eine Unfallrente von 15 Proz. wegen eines bei der Arbeit am 2. VII. 1908 erlittenen Unfalls. Es handelte sich damals um eine Phlegmone am rechten Ellbogen, die zu mehreren Incisionen geführt hatte. Außer einer Schwäche beim Heben schwerer Gegenstände hatte er keine nachteiligen Folgen bemerkt. Am 28. VIII. 1909 erlitt er einen zweiten Unfall, den er sich dadurch zuzog, daß er in eine kleine Vertiefung hineintrat und dabei in seiner ganzen Länge auf den Erdboden fiel und zwar zunächst auf den ausgestreckten rechten Arm. Als er wieder aufstand, bemerkte er, daß er den rechten Arm nicht mehr bewegen konnte und daß derselbe zugleich mit der rechten Schulter schlaff herunterhing; außerdem empfand er heftige Schmerzen. Der linke Arm und beide Beine waren frei. Im Krankenhause, wohin Patient gebracht wurde, wurde nach Aussage des dortigen Arztes der ausgerenkte rechte Arm in Narkose wieder reponiert. Bis auf den Tag des Eintritts ins Marienkrankenhaus ist der rechte Arm jedoch noch gelähmt und mußte in einer Binde getragen werden.

Status bei der Aufnahme:

Der untersetzte, kräftig gebaute Mann ist von gutem Ernährungszustande und gesunden inneren Organen. Auf der Rückseite des rechten Oberarmes, dem Olekranon entsprechend, finden sich zwei 3—5 cm lange, leicht verschiebliche, nicht druckempfindliche Narben, die von der früheren Phlegmone herrühren.

Der rechte Arm wird im Schultergelenk an den Körper adduziert gehalten und kann aktiv gar nicht und passiv auch nur in geringem Grade von ihm abduziert werden. Im Ellbogen wird derselbe fast rechtwinklig gekrümmt gehalten; aktive Beweglichkeit in demselben ist fast ganz verloren gegangen. Supinations- und Pronationsbewegungen sind fast ganz aufgehoben. Der Humeruskopf steht im Schultergelenk an richtiger Stelle. Die Muskulatur ist stark atrophisch, hauptsächlich sind davon befallen der Musc. biceps, brachialis internus und triceps. Nur in ganz geringem Grade sind von der Atrophie der Musc. supra- und infraspinatus betroffen. Aus-

gesperrt von der Atrophie ist allein der Musc. deltoideus und die übrigen Schultermuskeln.

Die Hand wird im Handgelenk fast rechtwinklig gebeugt gehalten, Streckung und Dorsalflexion sind aktiv und passiv unmöglich. Die Finger stehen in einer Mittelstellung zwischen Streck- und Beugestellung und können aktiv nicht bewegt werden.

Die Extensoren (Extensor carpi radialis longus und brevis, Extensor carpi ulnaris und außerdem Flexor carpi radialis, zeigen eine hochgradige Atrophie; ebenso die Flexoren und die kleinen Handmuskeln.

Die rechte Hand fühlt sich erheblich kühler als die linke an; die Haut ist bläulichrot verfärbt.

Die Sensibilität ist nur im Bereiche der Vola manus bis zur Mittelhand für alle Qualitäten gleichmäßig in geringem Grade herabgesetzt.

Die elektrische Prüfung, ausgeführt durch den Nervenarzt Dr. S. Auerbach, ergibt deutliche Entartungsreaktion in den Beugern und Streckern des Unterarmes und in den kleinen Handmuskeln.

Der Konjunktivalreflex ist beiderseits nicht vorhanden, dagegen der Kornealreflex; die Bewegungen beider Augen sind vollständig frei; die Reaktion beider Pupillen auf Lichteinfall und Konvergenz prompt. Eine Verschiedenheit der Lidspalten, der Größe der Bulbi und Weite der Pupillen konnte nicht konstatiert werden.

Die Sehnenreflexe der unteren Extremitäten sind in normaler Weise vorhanden.

Der Fall ist also dahin aufzufassen, daß Patient durch den Sturz einmal eine Luxation des rechten Armes im Schultergelenk erlitten hatte, die reponiert wurde, sodann war zugleich eine fast völlige Lähmung des rechten Armes bedingt, die durch eine Verletzung, Zerreißung oder Durchquetschung des Plexus brachialis eingetreten war. Die Ausbreitung der Lähmung entspricht einer atypischen Plexusverletzung.

Operation am 18. X. 1909 (Dr. Sasse).

Schnitt parallel dem Schlüsselbein, 2 cm oberhalb desselben Freilegung des Plexus. Die einzelnen Nervenstämme sind stark gerötet und die Gefäße der Nervenscheide vermehrt. Das umgebende Bindegewebe ist ziemlich fest mit den Nerven verwachsen. Eine besondere Anschwellung oder Unterbrechung der Kontinuität wird nicht gefunden. Daher Freilegung der Nerven in der Achselhöhle durch Schnitt an der vorderen Haargrenze. Die Nervenstämme sind hier hochgradig gerötet; die Gefäße der Nervenscheide vermehrt. Das umgebende Bindegewebe fest und straff mit den Nerven verwachsen. Die einzelnen Nervenstamme in der Achselhöhle werden isoliert und hiernach ergibt sich, daß dieselben stark eingeschnürt und daß sie unterhalb der Einschnürungsstelle etwa doppelt so dick

wie oberhalb sind, besonders gilt dies vom Nerv. radialis unterhalb des Abganges des Nervus axillaris. Die Einschnürung des Nervus radialis liegt etwa in der Mitte der Achselhöhle, 3 cm unterhalb des Abganges des Nerv. axillaris, der ebenfalls frei gelegt wird. An der Abgangsstelle des Nerv. axillaris allein und im Verlaufe desselben, soweit man ihn verfolgen kann, sieht man normales, weißes Nervengewebe. Diese autoptisch nachgewiesene Intaktheit des Nerv. axillaris erklärt das oben hervorgehobene Verschontbleiben des Musc. deltoideus. Es wird in ganzer Ausdehnung die Nervenscheide gespalten, so daß auch eine Entlastung des durch die Hyperämie erhöhten intraneuralen Druckes stattfinden kann. Darauf primäre Naht, Glasdrainage.

Wunden sind per primam geheilt.

Vom 1. XI. 1909 wird Patient mit Massage, Heißluftbädern, Galvanisation sowie mit mediko-mechanischen Übungen behandelt. Langsam, aber stetig tritt Besserung ein.

2. V. 1910. In letzter Zeit machen die Streckbewegungen im Handgelenk keine Fortschritte mehr, weil eine zu starre Kontraktur der Sehne des Palmaris longus und des Flexor carpi radialis eingetreten ist; sie sind wesentlich verkürzt und bilden anscheinend ein wichtiges Hindernis der fehlenden Streckbewegungen. Deshalb werden in Lokalanästhesie die Sehnen in einer Ausdehnung von ca. 15 cm freigelegt. Es zeigt sich, daß die Sehnenscheide sehr gefäßreich, chronisch entzündlich injiziert und mit den Sehnen verwachsen ist. Spaltung der Sehne, des Flexor carpi radialis der Fläche nach, und Verlängerung derselben um 4 cm. Die Sehne des Palmaris longus wird schräg gespalten und ebenfalls um 4 cm verlängert. Die Sehnen werden mittels fortlaufender, dünner Seidennaht an den Längsrändern miteinander vernäht; dann die Hautwunde völlig geschlossen. Anlegung eines Gipsverbandes in redressierter Stellung.

12. V. 1910. Abnahme des Gipsverbandes; Entfernung der Fäden, primäre Wundheilung. Weitere Behandlung mit Massage, Heißluftbädern, Elektrisieren, mediko-mechanischen Übungen.

Entlassungsbefund am 4. VI. 1910.

Patient gibt an, den rechten Arm noch nicht ordentlich bewegen zu können und noch keine rechte Kraft in demselben zu haben, dabei beständen zeitweise noch Schmerzen in der Narbe über dem Schlüsselbein, im rechten Oberarm, sowie auf dem Handrücken.

Objektiv: Der rechte Arm kann im Schultergelenk seitwärts aktiv bis zur Horizontalen gehoben werden; ebenso nach auswärts; passiv läßt sich die Bewegung noch etwas weiter fortsetzen. Nach rückwärts ist die Beweglichkeit etwa um $^1/_3$ beschränkt. Die Drehfähigkeit im Schultergelenk ist kaum noch behindert. Im Ellbogengelenk ist die Beugung völlig frei; die Streckung noch in geringem Grade beeinträchtigt.

Am Unterarm ist die Innenrotation frei; die Außenrotation noch um die Hälfte beschränkt. Die Hand steht zum Unterarm in leichter Beugestellung und kann in normaler Weise weiter gebeugt werden, während die Streckung noch um mehr als die Hälfte beeinträchtigt ist. Die Finger können fast in normaler Weise gestreckt werden, dagegen ist die Beugefähigkeit noch in ziemlichem Grade gestört; dagegen nicht die Sensibilität. Die grobe Kraft der rechten Hand ist noch bedeutend herabgesetzt, so daß Patient nur leichtere Arbeiten verrichten kann.

Am 15. III. 1911 wird M. wieder dem Krankenhaus zu weiteren mediko-mechanischen Übungen überwiesen. Der Zustand hatte sich wesentlich gebessert. Die Muskulatur ist bedeutend kräftiger geworden. Die Sensibilität ist vollständig normal.

Am 2. VI. 1911 wird M. wieder mit folgendem Befund entlassen:

Seitwärts wird der Arm aktiv nicht über die Horizontale gehoben, während die Hebung noch vorn bedeutend ausgiebiger gemacht werden kann, die Rückwärtsbewegung ist vollständig normal. Die Innenrotation des rechten Armes ist in gleicher Weise ausgiebig wie die des linken, während die Außenrotation noch beschränkt ist. Beugung und Streckung im Ellbogengelenk sind nicht beeinträchtigt, ebenso die Pronation, dagegen ist die Supination noch um die Hälfte beschränkt. Die Hand steht zum Unterarm in leichter Beugestellung. Die Extensoren am Unterarm sind noch in geringer Weise atrophisch, während die übrigen Muskeln sich vollständig erholt haben. Beim Faustschluß berühren die Finger die Handfläche. Patient wird mit einer Beeinträchtigung der Erwerbsfähigkeit von 33 Proz. entlassen.

Überblicken wir die drei beschriebenen Fälle epikritisch, so wäre folgendes zu bemerken:

Beginnen wir mit dem letzten Falle. Bei diesem Falle bestand eine vollständige Lähmung des Plexus brachialis mit ganz gleichmäßiger Verteilung auf die einzelnen Muskelgebiete; nur der Musc. deltoideus war auffallenderweise fast ganz verschont geblieben. Wir haben in erster Linie eine Zerreißung des Plexus angenommen, aber erst durch die Operation haben wir uns überzeugen können, daß es sich nur um ein bei der Verletzung erfolgtes Extravasat mit schon beginnender Organisation handelte. Dann kam noch die narbige Umschnürung in der Achselhöhle neben der eigentlichen Nervensubstanzverletzung als Hauptursache der Lähmung in Betracht. Auffällig und merkwürdig war vor der Operation der Punkt, daß mit Schonung des Musc. deltoideus

die vom Nerv. radialis versorgten Muskeln völlig gelähmt waren, obgleich sowohl der Nerv. radialis als auch der den Musc. deltoideus innervierende Nerv. axillaris aus der 7. Cervicalwurzel stammen und in naher Nachbarschaft aus dem Plexus sich abzweigen. Dieses außergewöhnliche Verhalten klärte sich, wie wir gesehen haben, bei dem operativen Eingriff auf. Wir nehmen an, daß durch eine Luxatio subcoracoidea oder axillaris, die ja in den meisten Fällen vorkommen, eine starke Quetschung der Nerven und der sie umgebenden Gewebe entstanden ist. Aber es ist auch nicht unmöglich, daß durch die Reposition der bestandenen Luxation die Nervenverletzung zustande gekommen oder doch wenigstens verstärkt worden ist. M. ist durch den operativen Eingriff fast ganz geheilt worden, indem er sich jetzt nicht nur selbst helfen kann, sondern auch seine Arbeitsfähigkeit bedeutend gesteigert worden ist. Bei der beschränkten Elevation des Armes über die Horizontale muß man noch berücksichtigen, daß diese Behinderung in einer Schrumpfung der Gelenkkapsel liegt, wie wir sie häufig nach Luxationen des Humeruskopfes beobachten. Daß die Extensoren des Vorderarmes noch in geringer Weise atrophisch sind und die Supinationsbewegung des Unterarmes beschränkt ist, werden wir wohl in erster Linie auf die vorher bestandene eitrige Phlegmone im Ellbogengelenk zurückführen müssen.

Ohne Operation hätten wir in diesem Falle die Prognose nach den früher erwähnten Gesichtspunkten als eine ungünstige bezeichnen müssen, denn daß Massage, medikomechanische Übungen, Elektrisieren gegenüber diesen narbigen Veränderungen einen wesentlichen Erfolg versprochen hätten, dieser Ansicht können wir uns nicht anschließen.

Fall 1 und 2 haben manche Ähnlichkeiten aufzuweisen. Schon die äußere Verletzung zeigt dies. Bei Fall 1 trat die Plexuslähmung durch eine Verletzung mittels einer Glasscherbe ein, bei Fall 2 durch einen Stich. Auch in der Läsion der Wurzeln haben sie Ähnlichkeit. Bei beiden Fällen ist die 5. und 6. Wurzel verletzt, aber in bezug der betroffenen Nerven und Muskelgebiete zeigt sich die Variabilität. Im Fall 2 war fast nur der Musc. deltoideus gelähmt, in geringer Weise der Supra- und Infraspinatus, während wir bei 1 die Erbsche kom-

binierte Schulterlähmung hatten. Auch diese beiden Fälle wären ohne operative Behandlung nie zur Heilung gekommen, denn es fand sich jedesmal eine vollständige Durchtrennung der Wurzeln und die Nervenstümpfe waren in dickes Narbengewebe eingehüllt. Wie der operative Erfolg ausgefallen ist, haben wir gesehen. B. kann alle Bewegungen ausführen und ist nach seiner eigenen Angabe zu jeder Arbeit fähig. Bei Kl. sind seit der Operation über 12 Jahre verflossen; die Nervenleitung und Muskeltätigkeit hat sich so vollständig wiederhergestellt, daß er nach Angaben des Arztes bei der ersten Musterung sogar für militärtauglich erklärt worden war. Und das spricht an sich schon dafür, daß die Funktion der Muskeln eine gute sein muß.

Der Fall 1 bietet insofern auch noch einiges Interesse, als die Durchtrennung der 5. und 6. Cervicalwurzel unmittelbar am Foramen intervertebrale erfolgt war und daß trotzdem durch die Naht eine nahezu vollständige Heilung erzielt worden ist, ein Erfolg, der, wie wir bereits gehört haben, unter diesen Umständen nur selten beobachtet wird. In diesem Falle ist auch die Nervenpfropfung zur Geltung gekommen, indem der Nervus suprascapularis dem nächstliegenden Nervenstamm aufgepfropft wurde und zwar mit dem Erfolge, daß die von dem Nerven versehenen Muskeln sich vollständig wieder erholt haben.

Wenn wir nun auf Grund der 46 mitgeteilten Fälle unsere drei mit eingerechnet, ein statistisches Bild entwerfen wollen von dem, was wir als Endresultat der operativen Behandlung der Plexus brachialis-Lähmungen zu erwarten haben, so kommen wir prozentuarisch zu folgendem Ergebnisse:

Von 46 Fällen:

Exitus	— 4 Fälle	= 8,7	Proz.
Unbekannt	— 4 „	= 8,7	„
Ungeheilt	— 5 „	= 10,9	„
Gebessert	— 14 „	= 30,4	„
Wesentlich gebessert . .	— 5 „	= 10,9	„
Geheilt oder fast geheilt .	— 14 „	= 30,4	„

Also 70 Proz. Heilung und Besserung! Hierbei lassen wir also vier Fälle unberücksichtigt, deren Endresultat unbekannt ist und wo die Möglichkeit vorliegt, daß in einem oder dem

anderen Falle Heilung oder wenigstens Besserung eingetreten sein kann.

Zweifellos würde die Statistik ein noch besseres Resultat ergeben, wenn wir berücksichtigen, daß sich unter den aufgeführten, ohne Erfolg operierten Fällen doch noch einzelne finden, die, wenn sie unter den von uns aufgestellten Regeln und mit Hilfe der verbesserten Technik operiert worden wären, zu einem glücklicheren Resultate geführt hätten. Unsere aufgestellte Statistik zeigt uns immerhin, daß die Prognose nicht so trübe ist, wie man noch vor zehn Jahren annahm, im Gegenteil, daß die operative Chirurgie auf dem Gebiete der Plexus brachialis-Lähmungen große Fortschritte gemacht hat.

Vergleichen wir in erster Linie noch einmal den Zustand der Patienten in unseren drei Fällen vor und nach der Operation, wie in jedem Falle der Arm völlig gelähmt war, wie sie hilflos und auf andere Menschen angewiesen waren, jetzt dagegen alle fast vollständig geheilt und in nahezu vollem Grade erwerbsfähig sind, so müssen wir zugeben, daß wir diese Erfolge nicht glücklichen Operationsversuchen, die wir nur in ganz hoffnungslosen Fällen riskieren sollen, sondern einem zielbewußten Vorgehen verdanken können.

Sie werden auch denjenigen, die bisher jedem operativen Vorgehen abhold gewesen sind und allzusehr auf Massage und elektrisch-gymnastische Übungen vertraut haben, zeigen, daß wir in allen Fällen von Plexus brachialis-Lähmungen, die sich nach den von uns aufgestellten Gesichtspunkten für eine konservative Behandlung nicht eignen, die Operation vorschlagen und vornehmen sollen.

Literaturverzeichnis.

1. Auffenberg, Langenbecksches Archiv 1907, Bd. 82.
2. Banks Mitschell, Refer. Zentralbl. f. Chir. 1881, S. 605.
3. Bardenheuer, Arch. f. klin. Chir. 1909, Bd. 89.
4. Derselbe, Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 96.
5. Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1909, S. 31.
6. Derselbe, Deutsche Klinik, Bd. 6.
7. Bolton, ref. Hildebrands Jahresbericht für die Fortschritte der Chirurgie, Bd. 8, S. 1083.

8. Codivilla, Società med. chirurg. di Bologna 1907.
9. Derselbe, Hildebrands Jahresbericht für Chirurgie 1908, Bd. 14.
10. De Beule, Hildebrands Jahresbericht für Chirurgie 1909, Bd. 15, S. 1261.
11. Engelen, Deutsche med. Wochenschr. 1910, Nr. 16.
12. Hagen, Münchn. med. Wochenschr. 1908, Nr. 52.
13. Kalb, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1907.
14. Kermedy, Brit. med. journal 1903 u. 1904.
15. Kilvington, Intercolonial med. journal of Australasia, Vol. XII, Nr. 8.
16. Kramer, Beitr. z. klin. Chir. 1900, Bd. 28.
17. Marwedel, Zentralbl. f. Chir. 1908, Nr. 49.
18. Murphy u. Enstrace, ref. Hildebrands Jahresbericht für Chirurgie 1907, Bd. 13.
19. Piequé, Soc. de chir. de Paris, Juni 1908. Arch. génér. de chir. 1908.
20. Oppenheim, Lehrbuch für Nervenkrankheiten 1908.
21. Osterhaas, Ref. Hildebrands Jahresbericht für die Fortschritte der Chirurgie 1909, Bd. 15.
22. Rauber, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 2, Aufl. 1903.
23. Sinjüschin, Ref. Zentralblatt für Chirurgie 1903, S. 122.
24. Syme, Intercolonial med. journal of Australasia 1907, July 20.
25. Taylor, The journ. of the amer. med. Ass. 1907, Jan. 12.
26. Thorburn, Secundy suture of the brach. plexus. Brit. med. journal 1900, Mai 5.
27. Unegumaoga, Dissertation „Über traumatische Lähmung des Plexus brachialis". München 1901.
28. Weber, Münchn. med. Wochenschr. 1908, Nr. 21.
29. Wölfler, Prager med. Wochenschr. 1895, Bd. 20.

Lebenslauf.

Ich, Peter Josef Winnen, preuß. Staatsangehörigkeit, bin geboren am 27. Oktober 1882 zu Engers a. Rh. als Sohn des Friedr. Winnen.

Nach Besuch der Volksschule erwarb ich mir zu Ostern 1905 zu Andernach a. Rh. das Reifezeugnis. Hierauf besuchte ich die Universitäten Bonn 5, Würzburg 5 Semester.

Die ärztliche Prüfung habe ich in Würzburg am 25. Mai 1910 abgelegt. Als Medizinalpraktikant war ich vom 2. Juli 1910 bis 1. Februar 1911 im Alexianerkrankenhaus zu Köln, vom 1. Februar bis 1. Juni 1911 in der Hebammenlehranstalt zu Bochum, vom 1. Juni bis 2. Juli 1911 auf der chirurgischen Abteilung des St. Marienkrankenhauses tätig und daselbst vom 2. Juli 1911 bis heute als Assistenzarzt.

Vorstehende Dissertation habe ich im Marienkrankenhause zu Frankfurt a. M. angefertigt.

Frankfurt a. M., den 12. Juni 1912.

Peter Winnen, Assistenzarzt.

Druck von August Pries in Leipzig.